

①の和訳に相応

①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-520352

(P2001-520352A)

(43) 公表日 平成13年10月30日 (2001.10.30)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターコト\* (参考)

F 0 4 C 18/16

F 0 4 C 18/16

A 3 H 0 2 9

23/00

23/00

E

25/02

25/02

M

29/04

29/04

D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-516155 (P2000-516155)

(86) (22) 出願日 平成10年6月19日 (1998.6.19)

(85) 翻訳文提出日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(86) 国際出願番号 PCT/EP98/03756

(87) 国際公開番号 WO99/19630

(87) 国際公開日 平成11年4月22日 (1999.4.22)

(31) 優先権主張番号 197 45 616.2

(32) 優先日 平成9年10月10日 (1997.10.10)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR, US

(71) 出願人 ライボルト ヴァークウム ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング

Leybold Vakuum GmbH

ドイツ連邦共和国 ケルン ボンネル ストラッセ 498

(72) 発明者 ルードルフ パーネン

ドイツ連邦共和国 レートゲン レートゲンパッハシュトラッセ 33

(72) 発明者 トーマス ドライフェルト

ドイツ連邦共和国 ケルン アム ヴァルトバルク 13

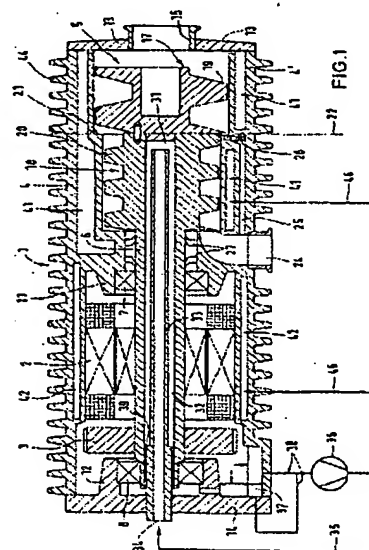
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却式のねじ型真空ポンプ

(57) 【要約】

本発明は、それぞれ1つのねじ型ロータ (5) と1本の軸 (6) とから成る2つの回転系 (5, 6) と、各軸上に相互間隔をおいて配置された2つの軸受 (7, 8) を有する片持ち式のロータ軸受装置と、各ロータ内で軸受側の開いた中空室 (31) とを備え、かつ各中空室内にロータ内部冷却手段を設けた形式の冷却式のねじ型真空ポンプ (1) に関する。本発明は、冷却を改善するために、軸受装置のロータ寄り軸受 (7) を、ロータ (5) 内の中空室 (31) の外部に位置させることを提案するものであり、これによって前記中空室 (31) 内には、効果的な冷却のためのスペースが一層広くなる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 それぞれ1つのねじ型ロータ（5）と1本の軸（6）とから成る2つの回転系（5，6）と、各軸上に相互間隔をおいて配置された2つの軸受（7，8）を有する片持ち式のロータ軸受装置と、各ロータ内で軸受側の開いた中空室（31）とを備え、かつ各中空室内にロータ内部冷却手段を設けた形式の冷却式のねじ型真空ポンプ（1）において、

軸受装置のロータ寄り軸受（7）が、ロータ（5）内の中空室（31）の外部に位置していることを特徴とする、冷却式のねじ型真空ポンプ。

【請求項2】 各ロータ（5）が、異なったロータねじ山プロフィール（19，20）を有する2つのロータ区分（17，18）から成っており、かつ吐出側のロータ区分（18）のロータねじ山プロフィール（20）の深さが、吸込み側のロータ区分（17）のロータねじ山プロフィール（19）の深さよりも小である、請求項1記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項3】 各ロータ（5）は、該ロータ（5）の吐出側のロータ区分（18）が吸込み側のロータ区分（17）よりも小さい直径を有するように段階状に構成されている、請求項1または2記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項4】 中空室（31）がほぼロータ（5）全体を通して延在している、請求項1から3までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項5】 ロータ（5）が2つのロータ区分（17，18）から成り、吐出側のロータ区分（18）が中空に形成されており、かつ該ロータ区分（18）の中空の内室が、吸込み側で閉鎖部として取付けられたロータ区分（17）と相俟って、軸受寄りの開いた中空室（31）を形成している、請求項1から3までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項6】 軸（6）が中空に形成されており、かつ中空室（31）の外側でロータ（5）もしくは吐出側のロータ区分（18）と結合されている、請求項4または5記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項7】 中空の軸（6）とロータ（5）もしくは吐出側のロータ区分（18）とが一体に成形されている、請求項6記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項8】 中空の軸（6）を貫通する定置の冷却管（33）が中空室（

31)に開口している、請求項6または7記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項9】 冷却管(33)が、冷却媒体を中空室(31)へ供給するために使用され、かつ中空の軸(6)と前記冷却管(33)との間の環状室が、冷却媒体を導出するために使用される、請求項8記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項10】 中空の軸(6)と冷却管(33)との間の環状室の軸受側端部領域に狭窄部位(39)が設けられている、請求項9記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項11】 冷却管(33)が、熱伝導不良の材料から成っている、請求項8から10までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項12】 軸(6)が中空室(31)を貫通しており、かつ軸(6)とロータ(5)もしくはロータ区分(18)との間の環状室内に、ケーシング(4)上に支持される冷却ブシュ(51)が侵入している、請求項1から5までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項13】 冷却ブシュ(51)が、冷却媒体の通流する複数の冷却通路(52)を備えている、請求項11記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項14】 冷却ブシュ(51)が、スクーピング作業室の方向に向いたポンピング作用を有する外ねじ山(54)を備えている、請求項12または13記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項15】 冷却ブシュ(51)が、軸受(7)の方向に向いたポンピング作用を有する内ねじ山(56)を備えている、請求項12から14までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項16】 ねじ型真空ポンプ(1)のケーシング(4)の周壁内に、しかもロータ(5)の高さレベルに、冷却媒体の通流する複数の冷却通路(41)が設けられている、請求項1から15までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項17】 ケーシング(4)の軸受寄り領域にも、冷却媒体の通流する複数の冷却通路(42)が設けられている、請求項16記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項18】 冷却媒体ポンプ(36)が設けられており、該冷却媒体ポ

ンプの入口が導管系（38）を介して、ポンプケーシング（4）内に設けられている冷却媒体溜め（37）と連通しており、かつ前記冷却媒体ポンプの出口が、冷却管（33）もしくは冷却ブシュ（51）内の冷却通路（52）もしくはケーシング（4）内の冷却通路（41）および／または（42）に接続している、請求項1から17までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項19】 冷却媒体溜め（37）の導管系（38）が、冷却媒体ポンプ（36）の入口を、ねじ型真空ポンプ（1）の水平配置の場合も鉛直配置の場合も前記冷却媒体溜め（37）と連通させるように構成されている、請求項18記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項20】 ねじ型真空ポンプ（1）を通流する冷却媒体が、軸受（7、8）用の潤滑剤に等しい、請求項1から19までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

【請求項21】 ロータ段付けによってであれ、かつ／またはねじ山プロフィールの変換によってであれ、横断面積の減少する高さレベルで螺旋形のスクーピング作業室を出口（27）と接続させる1つのケーシング孔（25）が設けられており、かつ該ケーシング孔内に、過圧時に開弁する逆止弁（26）が配置されている、請求項1から20までのいずれか1項記載のねじ型真空ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 技術分野：

本発明は、それぞれ1つのねじ型ロータと1本の軸とから成る2つの回転系と、各軸上に相互間隔をおいて配置された2つの軸受を有する片持ち式のロータ軸受装置と、各ロータ内で軸受側の開いた中空室とを備え、かつ各中空室内にロータ内部冷却手段を設けた形式の冷却式のねじ型真空ポンプに関する。

## 【0002】

## 背景技術：

すでに提案されている前記形式のねじ型真空ポンプでは、片持ち式軸受装置のロータ寄り軸受は、ロータ内で軸受側へ向かって開いた中央中空室の内部に位置している。冷却は潤滑油によって行われ、該潤滑オイルは、軸内の中央通路の内部を先ずロータ寄り軸受へ向かって案内される。周知のように、圧送されるオイル量は、できるだけ多量の熱を導出できるようにするために、軸受の潤滑に要する量よりも大である。

## 【0003】

従来技術によるねじ型真空ポンプでは中空室を通して案内されるオイル量は制約を受けている。それというのは前記中空室内には、軸受のみならず、軸受支持体も收容されねばならないからである。それ故にねじ型真空ポンプの吐出側領域の冷却が不十分になる危険がある。それというのは、まさしくこの吐出側領域こそは、圧縮作業の遂行に基づいて熱発生が最大になる所だからである。そればかりでなくロータ内に中空室が存在するために、軸受—中空室の領域ではロータの壁厚が制約を受けている。これに基づいて、温度勾配が著しく高い場合にしか、ねじ螺条の吐出側領域において発生する熱を、ロータの吸込み側領域、軸および冷却オイルを介して充分に導出することができない。ねじ型真空ポンプの吐出側領域の高い温度もしくは不十分な冷却の結果、ロータの不均等な膨張が生じ、ひいてはロータ間および各ロータとケーシングとの間に局所的な遊び消失化が生じる。ロータの摩擦回転は、確かに比較的大きな遊びによって回避することができる。しかしながら遊びが比較的大きいためにポンプ特性は不良になる。更に公知

のねじ型真空ポンプの場合には、中空室内に位置している軸受は、比較的熱いオイルでしか潤滑できないために、過熱の危険がある。更にまた公知のねじ型真空ポンプは、鉛直に配置された軸でしか運転することができない。

【0004】

発明の開示：

本発明の課題は、明細書冒頭で述べた形式のねじ型真空ポンプに装備された冷却手段を改良することである。

【0005】

前記課題を解決するための本発明の構成手段は、軸受装置のロータ寄り軸受が、ロータ内の中空室の外部に位置している点にある。

【0006】

本発明は、軸受および軸受支持体によって妨げられることなくロータを内部から効果的に冷却することを可能にするので、不都合な遊び消失化がこのクリティカルな領域においてもはや発生することはなくなる。

【0007】

有利には各ロータは、異なったロータねじ山プロフィールを有する2つのロータ区分から成っており、その場合、吐出側のロータ区分のロータねじ山プロフィールの深さは、吸込み側のロータ区分のロータねじ山プロフィールの深さよりも小である。吐出側のロータ区分におけるねじ山深さを浅くすることによって、中空室内に内部冷却手段を収容するスペースが一層広くなる。

【0008】

更にまた、吐出側のロータ区分が吸込み側のロータ区分よりも小さい直径を有するように、ロータおよびケーシングが段階状に構成されている場合には、この構成手段によって、ケーシング内に、ケーシングジャケット冷却手段を収容するためのスペースが一層広くなる。

【0009】

本発明の更なる実施形態によれば、ねじ型真空ポンプのケーシングの周壁内に、しかも少なくともロータの高さレベルに、冷却媒体の通流する複数の冷却通路を付加的に設けるのが有利である。このような形式の冷却ジャケットを設けるこ

とによって、特にロータの本発明の内部冷却手段と相俟って、ねじ型真空ポンプ全体の温度を均等化することが可能になる。ねじ型真空ポンプはこれによって、異なった負荷の場合には異なった温度をとることができ、その場合ギャップの減少化が生じることはない。また異なった温度膨張による問題を避けるために、軸受、軸受支持体および駆動モータを、このような温度調整に関係づけるのが有利である。本発明の形式のジャケット冷却手段は、優れた消音作用効果を有するという利点を有している。

#### 【0010】

発明を実施するための最良の形態：

次に図面に基づいて本発明の実施例を詳説する。

#### 【0011】

図1は、本発明のねじ型真空ポンプ1の1実施例を、駆動モータ2を装備した両回転系の高さで断面して示した断面図である。両回転系の同期化は歯車3によって行われる。

#### 【0012】

ケーシング4内に收容されている両回転系はそれぞれロータ5と軸6から成っている。各ロータ5は片持ち式であり、つまり片側で軸支されている。軸6は、軸受7、8ならびに軸受支持体11、12を介してケーシング4内で支持されている。ケーシングの両端面にはケーシング蓋13、14が設けられており、そのうち、ロータ寄りのケーシング蓋13は入口接続管片15を装備している。歯車寄りのケーシング蓋14はその構成部分として軸受支持体12を有している。

#### 【0013】

ロータ5は、異なったロータねじ山プロフィール19、20を有していて互いに係合式に結合された2つのロータ区分17、18から成っている。吸込み側のロータ区分17は、螺旋形のスクーピング作業室内に高い体積流を得るために大体積のロータねじ山プロフィール19を有している。ロータ5の吐出側のロータ区分18は、減少されたプロフィール体積を有すると共に、より小さな直径を有している。これによって螺旋形のスクーピング（Scooping）作業室の横断面積は減少する。圧縮作業を減少する内部圧縮が得られる。

## 【0014】

ケーシング4のインナー周壁はロータ段付けに適合されている（段部21）。鎖線22によって、ケーシングを段部21の高さレベルで分割可能に構成できることが示唆されている。これによって吸込み側のロータ区分17およびケーシング4の吸込み側部分4'を、別のプロフィール、別の長さおよび／または別の直径ならびに該寸法に適合されたケーシング部分と取り替えて、ポンプを種々異なった適用例に適合させることが可能である。

## 【0015】

ねじ型真空ポンプ1の、螺条部の吐出側端部に接続する出口は符号24で示されている。該出口24は側方に導出されている。更に該出口24にはケーシング孔25が開口しており、該ケーシング孔は、（ロータ段付けによってであれ、かつ／またはねじ山プロフィールの変換によってであれ）その横断面積の減少する高さレベルでスクーピング作業室を出口24と接続している。ケーシング孔25内には逆止弁26が設けられており、該逆止弁は、前記スクーピング作業室内に過圧が生じた場合に開弁し、かつロータ区分17の吸込み側螺条部を出口24と短絡させる。螺旋形のスクーピング作業室を軸受装置に対して封止するために波形パッキン27が設けられており、該波形パッキンは、軸受7とロータ区分18との間に位置している。

## 【0016】

図示の実施形態の冷却系は、ロータ内部冷却とケーシングジャケット冷却とから成っている。

## 【0017】

ロータ内部冷却を実現するためにロータ5は、その軸受側の方に開いた中空室31を装備しており、該中空室は、ほぼロータ5全体を通して延在することができる。ロータ5が2つのロータ区分17、18から成っている場合には、吐出側のロータ区分18は中空に形成されているのが有利である。吸込み側のロータ区分17は、中空室31の吸込み側端部を閉鎖している。軸6は、ロータ5もしくは該ロータ5の吐出側ロータ区分18と一体に形成されているのが有利であるが、該軸6もやはり中空である（中空室32）。前記中空室31、32内には中央



冷却管33が位置し、該中央冷却管は軸受側で前記軸6から導出されており、かつロータ側では中空室31の吸込み側端部の直前で開口している。中央冷却管33および、該中央冷却管33と中空の軸6とによって形成された環状室は、冷却媒体の供給・排出のために活用される。

#### 【0018】

図示の実施例では中央冷却管33の軸受側の開口34は、導管35を介して冷却媒体ポンプ36の出口と連通している。更にケーシング蓋14の領域に冷却媒体溜め37が位置し、該冷却媒体溜めは導管系38を介して冷却媒体ポンプ36の入口に接続されている。冷却媒体溜め37および導管系38は、図示のねじ型真空ポンプ1を鉛直位置と水平位置との如何なる位置においても運転できるように構成されている。ねじ型真空ポンプ1の水平位置および鉛直位置で生じる冷却媒体レベルが図示されている。冷却媒体ポンプ36が（図示のように）ケーシング4の外部に位置しているか、それともケーシング4の内部に（例えば駆動モータ2の高さレベルでねじ型真空ポンプ1の目視できない第2の軸上に）位置しているかに応じて、中央冷却管33の開口34は、ケーシング4の外部にかまたは内部に位置している。

#### 【0019】

ロータ5の内部冷却運転のためには冷却媒体は、冷却媒体ポンプ36によって冷却媒体溜め37から中央冷却管33を介してロータ5内の中空室31へ圧送される。該中空室31から冷却媒体は、中央冷却管33と軸6との間の環状室を介して冷却媒体溜め37内へ還流する。中空室31は、ねじ型真空ポンプ1の螺旋部の吐出側領域の高さレベルに位置しているので、この領域は効果的に冷却される。中央冷却管33の外部を還流する冷却媒体は殊に中空の軸6、軸受7、8、駆動モータ2（電機子側）および歯車3を温度調節するので熱膨張問題は緩和されている。

#### 【0020】

吐出側端部領域における中央冷却管33と軸6との間の環状室の横断面積は、例えば中央冷却管33がこの領域においてより大きな外径を有することによって減少するのが有利である。この手段によって狭窄された通路39が生じる。この

狭窄部位は、冷却媒体を案内する空間の完全充填を保証する。

#### 【0021】

中央冷却管33の材料としては、熱伝導不良の材料（例えばプラスチック／特殊鋼など）を選択するのが有利である。これによってロータ5の効果的な冷却およびねじ型真空ポンプ1の軸近傍の構成部品の温度均等化が得られる。

#### 【0022】

図示のケーシングジャケット冷却手段は、ケーシング4内の空隙もしくは通路から成っている。ロータ5の領域に設けた冷却通路は符号41で、また駆動モータ2の領域に位置する冷却通路は符号42で示されている。

#### 【0023】

ロータ5の領域に位置する冷却通路41は第1に、特にロータ5の吐出側領域において発生する熱を導出する役目を有し、第2にロータ全体の高さレベルでケーシング4の温度をできるだけ均等化せねばならず、第3に吸収熱を外部へ放熱する役目を有している。従って冷却媒体の通流する冷却通路41は、ロータ5の全長にわたって延在している。ケーシング蓋13は、冷却通路41の吸込み側閉鎖体として役立つ。また出口側でもケーシング4は効果的に冷却されている。

#### 【0024】

駆動モータ2の高さレベルに位置する冷却通路42も同じく前記の役目を有しており、駆動モータ2（巻線側）ならびに軸受支持体11の温度を調節する。また該冷却通路はねじ型真空ポンプ1の外表面を介しての放熱を著しく増大させる。この外表面は少なくとも冷却通路41、42の高さレベルにフィン44を装備しているのが有利である。

#### 【0025】

冷却通路41、42への冷却媒体の供給は、同じく冷却媒体ポンプ36によって、しかも（両冷却通路に冷却媒体を並列に通流させようとする場合には）導管45、46を介して行われる。熱的要求に応じて、前記の両冷却通路に順次相前後して冷却媒体を供給することも可能である。その場合は一方の導管45または46を省くことができる。詳細な図示を省いた孔を介して冷却媒体は、冷却通路41、42から冷却媒体溜め37へ戻る。

## 【0026】

軸6を鉛直に配置した場合には、冷却媒体溜め37内に收容されている冷却媒体が、冷却媒体溜め37内へ侵入している軸受支持体12の温度調節を引受ける。軸6の水平配置の場合には、軸受支持体12の温度を調節すると共に外部への放熱効果を改善するために、還流する冷却媒体をケーシング蓋14の内面を介して流動させるのが有利である。

## 【0027】

図1に示した実施例では、すでに述べたようにケーシング4およびロータ5は、鎖線22の高さレベルで分割可能に構成されている。これによってロータ5の吸込み側区分（ロータ区分17）およびケーシング4の吸込み側区分（ケーシング部分4'）を別の構成部分と置き換えることも可能である。ねじ型真空ポンプ1は、異なったロータねじ山プロフィール19、異なった長さ、異なったリードおよび／または異なった直径を有するロータ区分17を、その都度適合したケーシング部分4'と共に組付けることによって、種々異なった適用例に適合することができる。高い吸込み能を得るために種々異なった大きさの吸込み側ねじ山プロフィールを、かつ／または低い終端圧を得るために種々異なった長さの吸込み側ねじ山プロフィールを、かつ／または例えば比較的僅かな段付けで比較的高い流体適合性または比較的高い段付けで高い吸込み能を得るために種々異なった体積段階を、比較的小さな入力で選択することが可能である。また特定の適用例の場合にロータ5の減径部の領域で圧力軽減を得るために該減径部の高さレベルに周溝を設けることも可能である。

## 【0028】

ねじ型真空ポンプ1を通流する冷却媒体は、水、オイル（鉱油、PTFEオイルなど）またはその他の液体であることができる。オイルの使用は、これによって軸受7、8および歯車3を潤滑できるので有利である。冷却媒体と潤滑剤とを別々に案内すること、ならびにそれに相応したシールを設けることが、これによって省かれる。軸受7、8に対してオイルを調量しつつ供給することだけを配慮すればよい。

## 【0029】

前記の解決手段によって有利な材料選択が可能になる。例えばロータ5とケーシング4は、比較的低廉なアルミニウム材料から成ることができる。本発明の冷却方式、殊にねじ型真空ポンプ1の温度均等化に基づいて、運転温度が異なりかつギャップが比較的小さい場合でさえも、遊びが局所的に消失してロータとロータとの接触回転およびロータとケーシングとの接触回転を生ぜしめることはなくなる。更にまた、ねじ型真空ポンプ1の、比較的高い熱負荷を受ける内部構成部品（ロータ、軸受、軸受支持体、歯車）のために、低い熱負荷を受けるケーシング4の材料よりも小さな熱膨張係数を有する材料を使用する場合には、ギャップの更なる減少化が可能になる。これによってねじ型真空ポンプ1の全構成部品の膨張均等化が得られる。このような材料選択の1例として、内部構成部品のためには鋼（例えば CrNi-鋼）が、ケーシングのためにはアルミニウムが挙げられる。内部構成部品のための材料としては、青銅、真鍮または洋銀を使用することも可能である。

#### 【0030】

図2に示した実施例ではロータ5の内部冷却手段は、軸受寄りをケーシング4に支持されて中空室31内へ侵入する冷却ブシュ51を有している。該冷却ブシュ51は軸6を包囲しており、該軸はもはや中空には形成されていず、中空室（31）を貫通し、かつ吸込み側端部の領域でロータ5を支持している。冷却ブシュ51に冷却媒体を供給するために、単数または複数の冷却通路52が設けられており、該冷却通路は、図示を省いたが冷却媒体ポンプ36によって供給される。

#### 【0031】

冷却ブシュ51がロータ5からできるだけ多量の熱を吸収できるようにするために、冷却ブシュ51とロータ5との間のギャップ53は、できるだけ小さく選ばれている。この領域で冷却ブシュ51は外ねじ山54を有し、該外ねじ山は、スクーピング作業室の方向に向いたポンピング作用を有している。このスクーピング作業室に存在する汚染微粒子がこのポンピング作用によって留め置かれる。

#### 【0032】

冷却ブシュ51と軸6との間のギャップ55も比較的小さく、これに基づいて

、内ねじ山 56 を介して冷却ブシュ 51 の内面にポンピング作用を発生することが可能である。該ポンピング作用は、波形パッキン 27 / 軸受 7 の方向に作用し、かつ前記スクーピング作業室からオイル微粒子を遠ざける。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による冷却手段を備えたねじ型真空ポンプの断面図である。

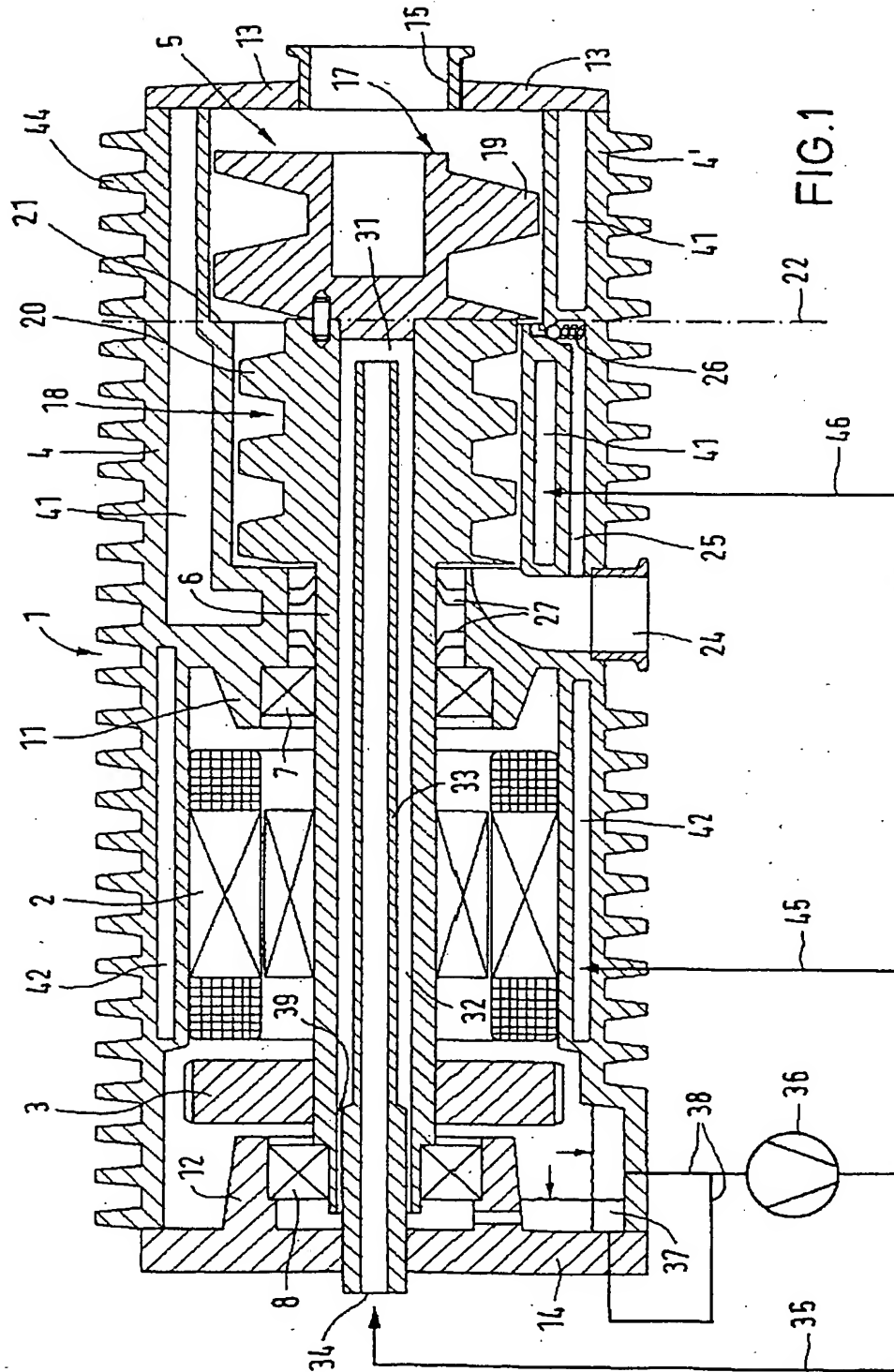
【図 2】

本発明の別の実施形態による冷却手段を備えた図 1 の部分断面図である。

【符号の説明】

1 ねじ型真空ポンプ、 2 駆動モータ、 3 歯車、 4 ケーシング、  
4' 吸込み側ケーシング部分、 5 ロータ、 6 軸、 7, 8 軸受、  
11, 12 軸受支持体、 13, 14 ケーシング蓋、 15 入口接続管  
片、 17, 18 ロータ区分、 19, 20 ロータねじ山プロフィール、  
21 段部、 22 鎖線、 24 出口、 25 ケーシング孔、 26 逆  
止弁、 27 波形パッキン、 31, 32 中空室、 33 中央冷却管、  
34 軸受側の開口、 35 導管、 36 冷却媒体ポンプ、 37 冷却媒  
体溜め、 38 導管系、 39 狭窄部位または狭窄された通路、 41, 4  
2 冷却通路、 44 フィン、 45, 46 導管、 51 冷却ブシュ、  
52 冷却通路、 53 ギャップ、 54 外ねじ山、 55 ギャップ、  
56 内ねじ山

【図1】



【図2】

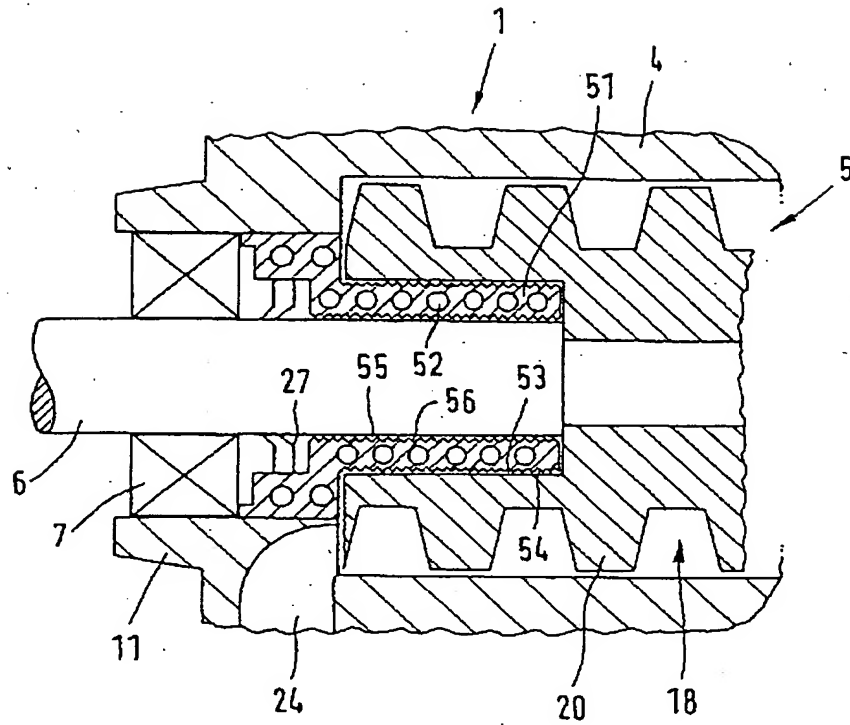


FIG. 2

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/EP 98/03756	
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 F04C18/16 F04C29/04 F04C23/00	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F04C	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
Y	FR 1 290 239 A (SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES) 5 March 1962 see the whole document 1, 2, 4-6, 8-10, 18, 20
Y	EP 0 697 523 A (DIAVAC LTD.) 21 February 1996 see page 11, line 20 - page 12, line 5; figures 9-12 1, 2, 4-6, 8-10, 18, 20
A	DE 14 28 026 A (ATLAS COPCO AKTIEBOLAG) 12 December 1968 see figure 2 3
-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 15 October 1998	Date of mailing of the international search report 23/10/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Dimitroulas, P



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 98/03756

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 22 559 A (SIHI INDUSTRY CONSULT GMBH) 2 January 1997 see column 3; line 45 - column 4, line 34; figure 1	1,12,13
A	US 3 807 911 A (CAFFREY) 30 April 1974 see claim 1; figure 5	2,7
A	US 4 073 607 A (WEBB ET AL.) 14 February 1978 see the whole document	8-11
A	EP 0 362 757 A (ALCATEL CIT) 11 April 1990 see claim 1; figure 1	1,6-9, 16-18,20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 307 (M-1143), 6 August 1991 & JP 03 111690 A (TOKUDA SEISAKUSHO LTD), 13 May 1991 see abstract	1,2,21

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inventor's name and Application No

PCT/EP 98/03756

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1290239 A	31-08-1962	NONE	
EP 697523 A	21-02-1996	JP 8061466 A US 5674063 A	08-03-1996 07-10-1997
DE 1428026 A	12-12-1968	SE 307215 B	23-12-1968
DE 19522559 A	02-01-1997	WO 9701038 A EP 0834018 A	09-01-1997 08-04-1998
US 3807911 A	30-04-1974	DE 2234405 A FR 2149781 A GB 1349218 A JP 48025206 A SE 385232 B	22-02-1973 30-03-1973 03-04-1974 02-04-1973 14-06-1976
US 4073607 A	14-02-1978	NONE	
EP 362757 A	11-04-1990	FR 2637655 A DE 68908323 T ES 2042922 T JP 2149791 A US 4983106 A	13-04-1990 09-12-1993 16-12-1993 08-06-1990 08-01-1991

---

フロントページの続き

(71)出願人 Bonner straBe 498, D-  
50968 KoIn, BRD

Fターム(参考) 3H029 AA03 AA09 AA16 AA21 AA23  
AB06 BB12 BB21 CC03 CC05  
CC09 CC12 CC16 CC17 CC22  
CC26 CC34 CC39 CC48